

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2002年10月 3日

Yoshiyuki OKUDA Q7775  
LIGHT-EMISSION DRIVE CIRCUIT FOR  
ORGANIC ELECTROLUMINESCENCE...  
Date Filed: October 2, 2003  
Darryl Mexic (202) 293-7060  
1 of 1

出 願 番 号  
Application Number:

特願2002-291175

[ST.10/C]:

[JP2002-291175]

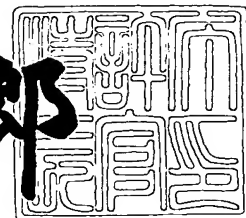
出 願 人  
Applicant(s):

パイオニア株式会社

2003年 6月24日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3049507

【書類名】 特許願

【整理番号】 56P0671

【提出日】 平成14年10月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G09G 3/30

【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス素子の発光駆動回路及び表示装置

【請求項の数】 17

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 パイオニア株式会社 総合研究所内

    【氏名】 奥田 義行

【特許出願人】

    【識別番号】 000005016

    【氏名又は名称】 パイオニア株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100079119

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 藤村 元彦

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 016469

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9006557

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス素子の発光駆動回路及び表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 オン指令パルスに応じて導通状態となってデータ信号を通過させるスイッチ素子と、

前記スイッチ素子の導通中に前記スイッチ素子を通過した前記データ信号を保持する容量性素子と、

前記容量性素子に保持された前記データ信号に応じて有機エレクトロルミネッセンス素子に順方向の駆動電流を供給して前記有機エレクトロルミネッセンス素子を発光させる駆動素子と、を備えたアクティブ駆動方式の発光駆動回路であって、

前記スイッチ素子は前記オン指令パルスが供給されたとき前記オン指令パルスと前記データ信号との電位差によって導通状態となるスイッチ用ダイオード素子からなることを特徴とする発光駆動回路。

【請求項 2】 前記容量性素子は一端に前記オン指令パルスが供給され、

前記ダイオード素子は、一端にデータ信号が供給され、他端で前記容量性素子の他端と接続され、

前記ダイオード素子が導通状態から非導通状態に変化したとき前記オン指令パルスの振幅値だけ前記容量性素子の前記ダイオード素子との接続点の電位が変化し、前記スイッチ素子の導通時における前記接続点の電位に応じて前記駆動素子が導通状態となって前記駆動電流を前記有機エレクトロルミネッセンス素子に供給することを特徴とする請求項 1 記載の発光駆動回路。

【請求項 3】 前記ダイオード素子は有機ダイオード素子であることを特徴とする請求項 1 記載の発光駆動回路。

【請求項 4】 前記オン指令パルスの発生直前にリセットパルスを前記接続点に供給して前記接続点の電位を第 1 所定の電位まで変化させるリセット回路を有することを特徴とする請求項 2 記載の発光駆動回路。

【請求項 5】 前記リセット回路はダイオード素子からなることを特徴とす

る請求項 4 記載の発光駆動回路。

【請求項 6】 前記容量性素子と前記スイッチ用ダイオード素子との間に挿入され、前記スイッチ用ダイオード素子の非導通時に前記容量性素子と前記スイッチ用ダイオード素子との接続を遮断するクロストーク防止回路を有することを特徴とする請求項 2 記載の発光駆動回路。

【請求項 7】 前記クロストーク防止回路は、前記容量性素子と前記スイッチ用ダイオード素子との間に前記スイッチ用ダイオードと同一の極性方向にて挿入された第 1 ダイオード素子と、前記スイッチ用ダイオード素子と前記第 1 ダイオード素子と接続点に一端が接続され前記スイッチ用ダイオード素子の非導通時に導通状態となって前記スイッチ用ダイオード素子と前記第 1 ダイオード素子との接続点に第 2 所定の電位を与えて前記第 1 ダイオードを非導通状態にさせる第 2 ダイオード素子とからなることを特徴とする請求項 6 記載の発光駆動回路。

【請求項 8】 前記第 2 ダイオードの他端は前記容量性素子の一端と同一ラインに接続されていることを特徴とする請求項 7 記載の発光駆動回路。

【請求項 9】 互いに交差する複数のデータ線及び複数の走査線による複数の交差位置毎に配置された 1 組の有機エレクトロルミネッセンス素子及びアクティブ駆動方式の発光駆動回路を有する表示パネルと、

前記複数の走査線のうちから 1 の走査線に所定のタイミングで順番に走査パルスを供給し、前記複数のデータ線のうちから前記 1 の走査線上の発光させるべき有機エレクトロルミネッセンス素子に対応するデータ線にデータ信号を供給する制御手段と、を備えた表示装置であって、

前記発光駆動回路は、前記走査パルスが供給されたとき前記走査パルスと前記データ信号との電位差によって導通状態となるスイッチ用ダイオード素子と、

前記ダイオード素子の導通中に前記ダイオード素子を通過した前記データ信号を保持する容量性素子と、

前記容量性素子に保持された前記データ信号に応じて前記有機エレクトロルミネッセンス素子に順方向の駆動電流を供給して前記有機エレクトロルミネッセンス素子を発光させる駆動素子と、からなることを特徴とする表示装置。

【請求項 10】 前記容量性素子は一端に前記走査パルスが供給され、

前記スイッチ用ダイオード素子は、一端に前記データ信号が供給され、他端で前記容量性素子の他端と接続され、

前記スイッチ用ダイオード素子が導通状態から非導通状態に変化したとき前記走査パルスの振幅値だけ前記容量性素子の前記第 1 ダイオード素子との接続点の電位が変化し、前記スイッチ用ダイオード素子の導通時における前記接続点の電位に応じて前記駆動素子が導通状態となって前記駆動電流を前記有機エレクトロルミネッセンス素子に供給することを特徴とする請求項 9 記載の表示装置。

【請求項 1 1】 前記スイッチ用ダイオード素子は有機ダイオード素子であることを特徴とする請求項 9 記載の表示装置。

【請求項 1 2】 前記走査パルスの発生直前にリセットパルスを前記接続点に供給して前記接続点の電位を第 1 所定の電位まで変化させるリセット回路を有することを特徴とする請求項 1 0 記載の表示装置。

【請求項 1 3】 前記リセット回路はダイオード素子からなることを特徴とする請求項 1 2 記載の表示装置。

【請求項 1 4】 前記リセットパルスは 1 走査前の前記走査パルスであることを特徴とする請求項 1 2 記載の表示装置。

【請求項 1 5】 前記容量性素子と前記スイッチ用ダイオード素子との間に挿入され、前記スイッチ用ダイオード素子の非導通時に前記容量性素子と前記スイッチ用ダイオード素子との接続を遮断するクロストーク防止回路を有することを特徴とする請求項 1 0 記載の表示装置。

【請求項 1 6】 前記クロストーク防止回路は、前記容量性素子と前記スイッチ用ダイオード素子と間に前記スイッチ用ダイオードと同一の極性方向にて挿入された第 1 ダイオード素子と、前記スイッチ用ダイオード素子と前記第 1 ダイオード素子と接続点に一端が接続され前記スイッチ用ダイオード素子の非導通時に導通状態となって前記スイッチ用ダイオード素子と前記第 1 ダイオード素子との接続点に第 2 所定の電位を与えて前記第 1 ダイオードを非導通状態にさせる第 2 ダイオード素子とからなることを特徴とする請求項 1 5 記載の表示装置。

【請求項 1 7】 前記第 2 ダイオードの他端は前記容量性素子の一端と同一ラインに接続されていることを特徴とする請求項 1 6 記載の表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

## 【発明が属する技術分野】

本発明は、有機エレクトロルミネッセンス素子の発光駆動回路及び表示装置に関する。

【0002】

## 【従来の技術】

容量性発光素子の1つである有機エレクトロルミネッセンス素子（以下、単に有機EL素子という）をマトリックス状に配置した表示パネルは既に知られている。有機EL素子による表示パネルをアクティブ駆動する方式の表示装置は、各画素毎に図1に示すような構成の発光駆動回路を有している。

【0003】

図1に示した1画素分の発光駆動回路は、EL素子5を駆動するために、2つのFET (Field Effect Transistor) 1, 2及びコンデンサ3を有している。FET 1はデータ書き込み用であり、そのゲートGは、走査パルスが供給される走査線Y<sub>i</sub>に接続され、FET 1のソースSはデータ信号が供給されるデータ線X<sub>j</sub>に接続されている。FET 1のドレインDはFET 2のゲートGに接続され、コンデンサ3の一方の端子に接続されている。FET 2はEL素子5に駆動電流を供給するための駆動用であり、そのソースSはコンデンサ3の他方の端子と共に共通のアース線6に接続されている。FET 2のドレインDはEL素子5の陽極に接続され、EL素子5の陰極には電源（図示せず）の出力電圧V<sub>ee</sub>が負電位として供給される。

【0004】

かかる発光駆動回路の動作について述べると、まず、FET 1のゲートGに走査線Y<sub>i</sub>を介して走査パルスが供給されると、FET 1はオンとなり、そのソースSにデータ線X<sub>j</sub>を介して供給されるデータ信号の電圧に対応した電流をソースSからドレインDへ流す。FET 1のオン電圧の期間にコンデンサ3は充電され、その充電電圧がFET 2のゲートGに供給されて、FET 2はオン状態（能動状態又は飽和状態）となる。FET 2のオンにより、EL素子5には順方向に

発光開始電圧以上の電圧が印加され、アース線 6 から駆動電流が F E T 2 のソース・ドレイン間、そして E L 素子 5 を流れて E L 素子 5 を発光せしめる。また、F E T 1 のゲート G への走査パルスの供給が無くなると、F E T 1 はオープン状態となり、F E T 2 はコンデンサ 3 に蓄積された電荷によりゲート G の電圧が保持され、次の走査まで駆動電流を維持し、E L 素子 5 の発光も維持される。

## 【 0 0 0 5 】

## 【発明が解決しようとする課題】

上記したように従来の表示装置の発光駆動回路においては、データ線からのデータ信号をコンデンサに書き込むための F E T 1 として、有機半導体をチャンネル材料にした M O S - F E T によるスイッチ素子が一般的に用いられている。このような M O S - F E T を用いたスイッチ素子ではオン時に流れる電流を、表示パネルで一般的な低温ポリシリコン T F T で流せる程度まで大きくしようとする、M O S - F E T 自体を大きくする必要がある。また、M O S - F E T を大きくすると、M O S - F E T のゲート・ドレイン間の寄生容量が比例して大きくなる。このゲート・ドレイン間寄生容量があると、ドレイン・ソース間オン電流以外に、ゲートに印加されたオンオフ制御パルス信号電圧が、ゲート・ドレイン間寄生容量を通じて、微分された形で充電・放電電流となって、データ保持コンデンサへ流入し、本来のコンデンサの蓄電電圧を変化させてしまう。この現象は、一般のポリシリコン系材料による T F T でも見られるものであるが、有機半導体材料の場合にはキャリア移動度が一般のポリシリコン系材料より極端に低いため、ドレイン・ソース電流が相対的に低下して、ドレイン・ソース間寄生容量による誘導電流との比が悪化することにより、顕在化して動作に支障を来す程度になるのである。この結果、F E T 2 のゲートには予め定められた所望の輝度に対応した電圧が印加されず、E L 素子 5 の発光輝度を変化させてしまうという問題点があった。

## 【 0 0 0 6 】

そこで、本発明の目的は、データ保持用コンデンサ保持電圧が書き込み動作によって攪乱されずにデータ信号に応じた輝度で有機 E L 素子を発光させることができるアクティブ駆動方式の発光駆動回路及び表示装置を提供することである。

## 【 0 0 0 7 】

## 【課題を解決するための手段】

本発明の有機EL素子の発光駆動回路は、オン指令パルスに応じて導通状態となってデータ信号を通過させるスイッチ素子と、スイッチ素子の導通中にスイッチ素子を通過したデータ信号を保持する容量性素子と、容量性素子に保持されたデータ信号に応じて有機エレクトロルミネッセンス素子に順方向の駆動電流を供給して有機エレクトロルミネッセンス素子を発光させる駆動素子と、を備えたアクティブ駆動方式の発光駆動回路であって、スイッチ素子はオン指令パルスが供給されたときオン指令パルスとデータ信号との電位差によって導通状態となるスイッチ用ダイオード素子からなることを特徴としている。

## 【 0 0 0 8 】

本発明の表示装置は、互いに交差する複数のデータ線及び複数の走査線による複数の交差位置毎に配置された1組の有機エレクトロルミネッセンス素子及びアクティブ駆動方式の発光駆動回路を有する表示パネルと、複数の走査線のうちから1の走査線に所定のタイミングで順番に走査パルスを供給し、複数のデータ線のうちから1の走査線上の発光させるべき有機エレクトロルミネッセンス素子に対応するデータ線にデータ信号を供給する制御手段と、を備えた表示装置であって、発光駆動回路は、走査パルスが供給されたとき走査パルスとデータ信号との電位差によって導通状態となるスイッチ用ダイオード素子と、ダイオード素子の導通中にダイオード素子を通過したデータ信号を保持する容量性素子と、容量性素子に保持されたデータ信号に応じて有機エレクトロルミネッセンス素子に順方向の駆動電流を供給して有機エレクトロルミネッセンス素子を発光させる駆動素子と、からなることを特徴としている。

## 【 0 0 0 9 】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ詳細に説明する。

図2は本発明によるマトリックス表示パネルを用いた表示装置を示している。この表示装置は、表示パネル11、走査パルス供給回路12、データ信号供給回路13、及びコントローラ15を備えている。



## 【 0 0 1 0 】

表示パネル 1 1 は、 $m \times n$  個の画素からなるアクティブマトリックス型のものであり、図 2 に示したように画素毎に EL 発光駆動回路  $11_{1,1} \sim 11_{m,n}$  を有している。EL 発光駆動回路  $11_{1,1} \sim 11_{m,n}$  は、全て同一の構成を有し、走査線  $Y_1 \sim Y_n$  を介して走査パルス供給回路 1 2 に接続され、データ線  $X_1 \sim X_m$  を介してデータ信号供給回路 1 3 に接続されている。コントローラ 1 5 は入力される画像データに応じて走査制御信号及びデータ制御信号を生成する。走査制御信号は Y 転送クロック信号及び Y 転送パルスからなり、走査パルス供給回路 1 2 に供給される。データ制御信号は X 転送クロック信号、X 転送パルス及び直列な  $m$  個分 ( $m$  ビット) のデータ信号からなり、データ信号供給回路 1 3 に供給される。X 転送クロック信号は Y 転送クロック信号より高い周波数のクロックであり、Y 転送クロック信号の 1 クロック分の期間内に X 転送クロック信号は  $m$  クロック分を生成する。

## 【 0 0 1 1 】

走査パルス供給回路 1 2 においては、図 3 に示すように、走査線  $Y_1 \sim Y_n$  に対応して  $n$  個のシフトレジスタ  $12_1, 12_2, \dots, 12_n$  (図では  $12_1$  及び  $12_2$  だけを示している) が備えられている。シフトレジスタ  $12_1, 12_2, \dots, 12_n$  は互いに入力と出力との接続によって直列に接続され、Y 転送クロック信号に応じて Y 転送パルスをシフトレジスタ  $12_1$  から順次シフトレジスタ  $12_n$  に向けて転送する構成を有している。シフトレジスタ  $12_1, 12_2, \dots, 12_n$  の各出力は対応する走査線  $Y_1 \sim Y_n$  に接続されている。シフトレジスタ  $12_1, 12_2, \dots, 12_n$  各々は Y 転送パルスが転送されたときにはその Y 転送パルスを走査パルスとして対応する走査線に出力する。

## 【 0 0 1 2 】

データ信号供給回路 1 3 においては、図 3 に示すように、データ線  $X_1 \sim X_m$  に対応して  $m$  個のシフトレジスタ  $13_1, 13_2, \dots, 13_m$  及びサンプルホールド回路  $14_1, 14_2, \dots, 14_m$  (図では  $13_1, 13_2, 14_1$  及び  $14_2$  だけを示している) が備えられている。シフトレジスタ  $13_1, 13_2, \dots, 13_m$  は互いに入力と出力との接続によって直列に接続され、X 転送クロック信号に

応じてX転送パルスをしフトレジスタ $13_1$ から順次しフトレジスタ $13_m$ に向けて転送する構成を有している。しフトレジスタ $13_1, 13_2, \dots, 13_m$ の各出力は対応するサンプルホールド回路 $14_1, 14_2, \dots, 14_m$ に接続されている。しフトレジスタ $13_1, 13_2, \dots, 13_m$ 各々はX転送パルスが転送されたときにはそのX転送パルスに対応するサンプルホールド回路に出力する。サンプルホールド回路 $14_1, 14_2, \dots, 14_m$ 各々においてはコントローラ15から上記したm個分のデータ信号がライン16を介して供給され、対応するしフトレジスタからX転送パルスが供給されたときにデータ信号の1ビット分が保持され、対応するデータ線(X1~Xmのいずれか1)に対してその保持データ信号が出力される。

#### 【0013】

発光駆動回路 $11_{1,1} \sim 11_{m,n}$ は上記したように全て同一構成であるので、発光駆動回路 $11_{1,1}$ の構成について説明する。

発光駆動回路 $11_{1,1}$ は、図4に示すように有機EL素子25を駆動するために、FET21、有機ダイオード22及びコンデンサ23を有している。コンデンサ23の一端は走査パルス供給回路12から走査パルスが供給される走査線Y1に接続され、有機ダイオード22のアノードはデータ信号が供給されるデータ線X1に接続されている。有機ダイオード22のカソードとコンデンサ23の他端とは互いに接続され、更にFET21のゲートに接続されている。FET21のソースはアースされ、ドレインは有機EL素子25の陽極に接続されている。EL素子25の陰極には電源(図示せず)の出力電圧V<sub>ee</sub>が供給される。

#### 【0014】

かかる発光駆動回路 $11_{1,1}$ における有機EL素子25を発光させるための動作について述べると、先ず、走査パルス供給回路12から走査線Y1を介して走査パルスがコンデンサ23の一端に供給される。走査パルスはコンデンサ23へのデータ信号の書き込みを行うための書き込み用パルスであり、図5(a)に示すように書き込み期間以外には走査線Y1は電位V<sub>a</sub>(V<sub>a</sub>>0V)を有しているが、走査パルスによって書き込み期間には0Vとなる。その書き込み期間にデータ信号(図5(b))がデータ線X1を介してダイオード22のアノードに供給さ

れ、そのデータ信号のレベルによってダイオード 2 2 がオンしてその電位レベルがコンデンサ 2 3 の他端に印加される。データ信号の電位レベルは 0 V より大である。コンデンサ 2 3 の他端の電位  $V_g$  はデータ信号の電位レベルによって、コンデンサ 2 3 は充電され、そのときのデータ信号の電位レベルにほぼ等しいレベルとなる。ダイオード 2 2 がオンにあるときの電位  $V_g$  は F E T 2 1 のゲートに印加されるが、そのときの電位  $V_g$  では F E T 2 1 はオフ状態である。

## 【 0 0 1 5 】

走査パルスによる書き込み期間が終了すると、発光駆動回路 1 1<sub>1,1</sub> は保持期間となり、走査線 Y 1 の電位は 0 V から  $V_a$  となるので、コンデンサ 2 3 は蓄積された電荷を保持し、コンデンサ 2 3 の他端の電位  $V_g$  は図 5 (c) に示すように、書き込み終了時点の保持レベルが  $V_a$  だけ上昇する。ダイオード 2 2 は逆バイアスとなるのでオフとなる。一方、 $V_a$  だけ上昇した電位  $V_g$  がゲートに印加される F E T 2 1 は電位  $V_g$  のレベルに応じたオン状態（能動状態を含む）となる。よって、有機 E L 素子 2 5 にはその F E T 2 1 の導通状態に応じた駆動電流が流れ、有機 E L 素子 2 5 は発光する。その発光輝度は駆動電流の値に対応する。

## 【 0 0 1 6 】

図 4 に示したダイオード 2 2 は、図 6 に示すように極性を逆にして設けても良い。この図 6 に示した発光駆動回路 1 1<sub>1,1</sub> における有機 E L 素子 2 5 を発光させるための動作について述べると、まず、走査パルス供給回路 1 2 から走査線 Y 1 を介して走査パルスがコンデンサ 2 3 の一端に供給される。走査線 Y 1 は図 7 (a) に示すように書き込み期間以外には電位 0 V であるが、書き込み期間には走査パルスによって  $V_a$  となる。その書き込み期間にデータ信号（図 7 (b)）がデータ線 X 1 を介してダイオード 2 2 のカソードに供給され、そのデータ信号の電位レベルによってダイオード 2 2 がオンしてその電位レベルがコンデンサ 2 3 の他端に印加される。データ信号の電位レベルは 0 V より小である。コンデンサ 2 3 の他端の電位  $V_g$  はデータ信号の電位レベルによって、コンデンサ 2 3 は充電され、そのときのデータ信号の電位レベルにほぼ等しいレベルとなる。ダイオード 2 2 がオンにあるときの電位  $V_g$  は F E T 2 1 のゲートに印加されるが、そのときの電位  $V_g$  では F E T 2 1 はオフ状態である。

## 【 0 0 1 7 】

走査パルスによる書き込み期間が終了すると、発光駆動回路 1 1<sub>1,1</sub> は保持期間となり、走査線 Y 1 の電位は V<sub>a</sub> から 0 V となるので、コンデンサ 2 3 は蓄積された電荷を保持し、コンデンサ 2 3 の他端の電位 V<sub>g</sub> は図 7 (c) に示すように、書き込み終了時点の保持レベルが V<sub>a</sub> だけ降下する。ダイオード 2 2 は逆バイアスとなるのでオフとなる。一方、V<sub>a</sub> だけ降下した電位 V<sub>g</sub> がゲートに印加される F E T 2 1 は電位 V<sub>g</sub> のレベルに応じたオン状態（能動状態を含む）となる。よって、有機 E L 素子 2 5 にはその F E T 2 1 の導通状態に応じた駆動電流が流れ、有機 E L 素子 2 5 は発光する。その発光輝度は駆動電流の値に対応する。

## 【 0 0 1 8 】

なお、図 5 及び図 7 において  $\Delta V_g$  はコンデンサ 2 3 の充放電及び F E T 2 1 のオンオフによって電位 V<sub>g</sub> が変化し得る範囲である。この範囲となるように V<sub>a</sub> を考慮してデータ信号レベルを予め定めておき、書き込み時のデータ信号のレベルを変化させることにより有機 E L 素子 2 5 の駆動電流が変化し、その結果、発光輝度を変化させることができる。

## 【 0 0 1 9 】

上記した各実施例の如く、データ信号書き込み用のスイッチ素子として、有機ダイオード素子を用いることにより、従来の表示装置で有機 M O S - F E T を用いた発光駆動回路に比べてデータ信号の書き込み速度の高速化を図ることができる。また、ダイオード素子は小さい面積で大電流を流すことができるので、ダイオード素子の浮遊容量が小さくなり、オンオフのエッジ時のパルス波形の変形によるコンデンサへの漏れを減少させることができる。よって、E L 素子の発光輝度の攪乱を防止することができる。

## 【 0 0 2 0 】

図 8 は本発明の他の実施例として表示装置を示している。この表示装置は、表示パネル 3 1、走査パルス供給回路 3 2、データ信号供給回路 3 3、及びコントローラ 3 5 を備えている。走査線が Y 0 ~ Y<sub>n</sub> となっている点が図 2 の表示装置と異なる部分である。図 8 の装置の走査パルス供給回路 3 2 には走査線 Y 0 分だ

けシフトレジスタが多く設けられている。

#### 【 0 0 2 1 】

図 8 の表示装置における表示パネル 3 1 の発光駆動回路  $3 1_{1,1} \sim 3 1_{m,n}$  は全て同一構成であるので、図 9 においては 3 つの発光駆動回路  $3 1_{1,1} \sim 3 1_{1,3}$  の構成を示している。

発光駆動回路  $3 1_{1,1}$  は、図 9 に示すように有機 E L 素子 4 5 を駆動するために、F E T 4 1、有機ダイオード 4 2、4 3 及びコンデンサ 4 4 を有している。有機ダイオード 4 2 はデータ書き込み用であり、有機ダイオード 4 3 はリセット用である。有機ダイオード 4 2 のアノードはデータ線 X 1 に接続され、カソードは有機ダイオード 4 3 のアノードに接続されている。有機ダイオード 4 3 のカソードは走査線 Y 0 に接続されている。コンデンサ 4 4 の一端は走査線 Y 1 に接続され、他端は有機ダイオード 4 2、4 3 の共通接続ラインと共に F E T 4 1 のゲートに接続されている。F E T 4 1 のソースはアースされ、ドレインは有機 E L 素子 4 5 の陽極に接続されている。E L 素子 4 5 の陰極には電源（図示せず）の出力電圧 V<sub>ee</sub> が供給される。

#### 【 0 0 2 2 】

発光駆動回路  $3 1_{1,2}$ 、 $3 1_{1,3}$  は発光駆動回路  $3 1_{1,1}$  と同一の構成を有し、発光駆動回路  $3 1_{1,2}$  は走査線 Y 1、Y 2 とデータ線 X 1 とに接続され、発光駆動回路  $3 1_{1,3}$  は発光駆動回路  $3 1_{1,1}$  は走査線 Y 2、Y 3 とデータ線 X 1 とに接続されている。

走査パルス供給回路 3 2 は走査パルスを走査線 Y 0 から Y<sub>n</sub> に向けて順次発生する。走査パルスが供給されたときにはその走査線は 0 V となり、それ以外の走査線は V<sub>a</sub> の電位となる。発光駆動回路  $3 1_{1,1}$  には先ず、走査線 Y 0 からの走査パルスはリセット信号として供給される。このリセット信号は図 1 0 (a) に示すように 0 V であるので、F E T 4 1 のゲート電位 V<sub>g</sub> が保持期間において範囲  $\Delta V_g$  の最低レベルでないならば、有機ダイオード 4 3 がオンとなる。このオンによってゲート電位 V<sub>g</sub> は範囲  $\Delta V_g$  の最低レベルとなる。よって、発光駆動回路  $3 1_{1,1}$  ではリセットが行われたこととなる。なお、範囲  $\Delta V_g$  はコンデンサ 4 4 の充放電及び F E T 4 1 のオンオフによって電位 V<sub>g</sub> が変化し得る範囲である。

## 【 0 0 2 3 】

次に、走査パルス供給回路 3 2 から走査線 Y 0 への走査パルスの供給が停止すると、走査線 Y 0 の電位は  $V_a$  となるので、有機ダイオード 4 3 はオフとなる。その後、走査パルス供給回路 3 2 からは走査線 Y 1 を介して走査パルスがコンデンサ 4 4 の一端に供給される。この走査パルスはコンデンサ 4 4 へのデータ信号の書き込みを行うためのアドレス信号であり、走査線 Y 1 は図 1 0 (b) に示すように書き込み期間以外には電位  $V_a$  であるが、書き込み期間に走査パルスによって 0 V となる。その書き込み期間に図 1 0 (c) に示す如きデータ信号がデータ線 X 1 を介してダイオード 4 2 のアノードに供給され、そのデータ信号の電位レベルによってダイオード 4 2 がオンしてその電位レベルがコンデンサ 4 4 の他端に印加される。コンデンサ 4 4 の他端の電位  $V_g$  は図 1 0 (d) に示すように変化する。すなわち、データ信号の電位レベルによってコンデンサ 4 4 は充電され、電位  $V_g$  はそのときのデータ信号の電位レベルにほぼ等しいレベルとなる。ダイオード 4 2 がオンにあるときの電位  $V_g$  は F E T 4 1 のゲートに印加されるが、そのときの電位  $V_g$  では F E T 4 1 はオフ状態である。

## 【 0 0 2 4 】

走査線 Y 1 の走査パルスは発光駆動回路 3 1<sub>1,2</sub> にはリセット信号として供給される。上記した発光駆動回路 3 1<sub>1,1</sub> のリセット動作と同様に発光駆動回路 3 1<sub>1,2</sub> においてリセット動作が行われる。

走査線 Y 1 を介した走査パルスによる書き込み期間が終了すると、発光駆動回路 3 1<sub>1,1</sub> は保持期間となり、走査線 Y 1 の電位は 0 V から  $V_a$  となるので、コンデンサ 4 4 は蓄積された電荷を保持し、コンデンサ 4 4 の他端の電位  $V_g$  は図 1 0 (d) に示すように、書き込み終了時点の保持レベルが  $V_a$  だけ上昇する。ダイオード 4 2 は逆バイアスとなるのでオフとなる。一方、 $V_a$  だけ上昇した電位  $V_g$  がゲートに印加される F E T 4 1 は電位  $V_g$  のレベルに応じたオン状態（能動状態を含む）となる。よって、有機 E L 素子 4 5 にはその F E T 4 1 の導通状態に応じた駆動電流が流れ、有機 E L 素子 4 5 は発光する。その発光輝度は駆動電流の値に対応する。

## 【 0 0 2 5 】

図 9 に示した有機ダイオード 4 2, 4 3 は、図 1 1 に示すように極性を逆にしても良い。図 1 1 の構成においては、走査パルスが供給されたときにはその走査線は  $V_a$  の電位となり、それ以外の走査線は 0 V の電位となる。発光駆動回路 3 1<sub>1,1</sub> には先ず、走査線  $Y_0$  からの走査パルスはリセット信号として供給される。このリセット信号は図 1 2 (a) に示すように  $V_a$  であるので、FET 4 1 のゲート電位  $V_g$  が保持期間においてによって範囲  $\Delta V_g$  の最高レベルでないならば、有機ダイオード 4 3 がオンとなる。これによってゲート電位  $V_g$  は図 1 2 (d) に示すように範囲  $\Delta V_g$  の最高レベルとなる。これによって発光駆動回路 3 1<sub>1,1</sub> ではリセットが行われたこととなる。その後の動作については図 6 に示した発光駆動回路 1 1<sub>1,1</sub> の動作と同様である。

## 【 0 0 2 6 】

図 8 の表示装置における表示パネル 3 1 の発光駆動回路 3 1<sub>1,1</sub> ~ 3 1<sub>m,n</sub> を図 1 3 に示すように構成することもできる。

発光駆動回路 3 1<sub>1,1</sub> は、図 1 3 に示すように有機 EL 素子 4 5 を駆動するために、FET 4 1、有機ダイオード 4 2, 4 3, 4 6, 4 7 及びコンデンサ 4 4 を有している。有機ダイオード 4 6, 4 7 が図 9 の回路から更に加わっている。有機ダイオード 4 2 のアノードはデータ線  $X_1$  に接続され、カソードは有機ダイオード 4 6 のカソード及び有機ダイオード 4 7 のアノードに接続されている。有機ダイオード 4 7 のカソードは有機ダイオード 4 3 のアノードに接続されている。有機ダイオード 4 3 のカソードは走査線  $Y_0$  に接続されている。有機ダイオード 4 6 のアノードはコンデンサ 4 4 の一端と共に走査線  $Y_1$  に接続されている。コンデンサ 4 4 の他端は有機ダイオード 4 3, 4 7 の共通接続ラインと共に FET 4 1 のゲートに接続されている。FET 4 1 のソースはアースされ、ドレインは有機 EL 素子 4 5 の陽極に接続されている。EL 素子 4 5 の陰極には電源（図示せず）の出力電圧  $V_{ee}$  が供給される。

## 【 0 0 2 7 】

図 1 3 においても発光駆動回路 3 1<sub>1,2</sub>, 3 1<sub>1,3</sub> は発光駆動回路 3 1<sub>1,1</sub> と同一の構成を有し、発光駆動回路 3 1<sub>1,2</sub> は走査線  $Y_1$ ,  $Y_2$  とデータ線  $X_1$  とに

接続され、発光駆動回路 3 1<sub>1,3</sub>は発光駆動回路 3 1<sub>1,1</sub>は走査線 Y 2, Y 3 とデータ線 X 1 とに接続されている。

図 1 3 の発光駆動回路 3 1<sub>1,1</sub>において、リセット期間及び書き込み期間の動作は図 9 に示した発光駆動回路 3 1<sub>1,1</sub>とほぼ同一である。すなわち、先ず、走査線 Y 0 からの走査パルスはリセット信号として供給される。このリセット信号は図 1 4 (a)に示すように 0 V であるので、F E T 4 1 のゲート電位  $V_g$  が保持期間において範囲  $\Delta V_g$  の最低レベルでないならば、有機ダイオード 4 3 がオンとなる。このオンによってゲート電位  $V_g$  は範囲  $\Delta V_g$  の最低レベルとなる。よって、発光駆動回路 3 1<sub>1,1</sub>ではリセットが行われたこととなる。

#### 【 0 0 2 8 】

次に、走査パルス供給回路 3 2 から走査線 Y 0 への走査パルスの供給が停止すると、走査線 Y 0 の電位は  $V_a$  となるので、有機ダイオード 4 3 はオフとなる。その後、走査パルス供給回路 3 2 からは走査線 Y 1 を介して走査パルスがコンデンサ 4 4 の一端に供給される。この走査パルスはコンデンサ 4 4 へのデータ信号の書き込みを行うためのアドレス信号であり、図 1 4 (b)に示すように書き込み期間以外には電位  $V_a$  であるが、書き込み期間に 0 V となる。その書き込み期間に図 1 4 (c)に示す如きデータ信号がデータ線 X 1 を介してダイオード 4 2 のアノードに供給され、そのデータ信号の電位レベルによって直列接続のダイオード 4 2 及びダイオード 4 7 が各々オンしてその電位レベルがコンデンサ 4 4 の他端に印加される。このときダイオード 4 6 はオフである。コンデンサ 4 4 の他端の電位  $V_g$  はデータ信号の電位レベルによって、コンデンサ 4 4 は充電され、そのときのデータ信号の電位レベルにほぼ等しいレベルとなる。ダイオード 4 2 及びダイオード 4 7 がオンにあるときの電位  $V_g$  は F E T 4 1 のゲートに印加されるが、そのときの電位  $V_g$  では F E T 4 1 はオフ状態である。

#### 【 0 0 2 9 】

走査線 Y 1 の走査パルスは発光駆動回路 3 1<sub>1,2</sub>にはリセット信号として供給される。上記した発光駆動回路 3 1<sub>1,1</sub>のリセット動作と同様に発光駆動回路 3 1<sub>1,2</sub>においてリセット動作が行われる。

走査線 Y 1 を介した走査パルスによる書き込み期間が終了すると、発光駆動回



路  $3\ 1_{1,1}$  は保持期間となり、走査線  $Y\ 1$  の電位は  $0\ V$  から  $V_a$  となるので、コンデンサ  $4\ 4$  は蓄積された電荷を保持し、コンデンサ  $4\ 4$  の他端の電位  $V_g$  は図  $1\ 4\ (d)$  に示すように、書き込み終了時点の保持レベルが  $V_a$  だけ上昇する。ダイオード  $4\ 2$  及びダイオード  $4\ 7$  は逆バイアスとなるのでオフとなる。一方、 $V_a$  だけ上昇した電位  $V_g$  がゲートに印加される  $FET\ 4\ 1$  は電位  $V_g$  のレベルに応じたオン状態（能動状態を含む）となる。よって、有機  $EL$  素子  $4\ 5$  にはその  $FET\ 4\ 1$  の導通状態に応じた駆動電流が流れ、有機  $EL$  素子  $4\ 5$  は発光する。その発光輝度は駆動電流の値に対応する。

## 【 0 0 3 0 】

この保持期間においては、ダイオード  $4\ 6$  はダイオード  $4\ 2$  とダイオード  $4\ 7$  との接続点  $P$  の電位に応じてオンとなる。ダイオード  $4\ 6$  のオンとによって接続点  $P$  の電位は図  $1\ 4\ (d)$  に示すように固定され、ほぼ  $V_a$  となる。これによってダイオード  $4\ 7$  は逆バイアスとなりオフ状態のままとなるので、データ線  $X\ 1$  のデータ信号が走査中の他の発光駆動回路のためにレベル変動しても、その変動がダイオード  $4\ 2$  のオフ時の浮遊容量によって電位  $V_g$  のレベルに影響を与えることがなくなり、クロストークを防止することができる。

## 【 0 0 3 1 】

図  $1\ 3$  に示した有機ダイオード  $4\ 2$ 、 $4\ 3$ 、 $4\ 6$ 、 $4\ 7$  は、図  $1\ 5$  に示すように極性を逆にして設けても良い。図  $1\ 5$  の発光駆動回路  $3\ 1_{1,1} \sim 3\ 1_{m,n}$  の動作は図  $1\ 3$  に示した発光駆動回路  $1\ 1_{1,1}$  の動作と同様に、ダイオード  $4\ 6$  は保持期間にダイオード  $4\ 2$  とダイオード  $4\ 7$  との接続点  $P$  の電位に応じてオンとなり、ダイオード  $4\ 2$  とダイオード  $4\ 7$  との接続点  $P$  の電位が図  $1\ 6\ (d)$  に示すように固定される。よって、ダイオード  $4\ 2$  のオフ時の浮遊容量によるクロストークを防止することができる。

## 【 0 0 3 2 】

なお、ダイオード  $4\ 6$  に代えてコンデンサを用いても良い。また、ダイオード  $4\ 6$  及び  $4\ 7$  によるクロストーク防止の構成は図  $4$  や図  $6$  のリセット動作機能を含まない構成にも加えることもできる。

また、上記した各実施例においては、1画素分の発光駆動回路を示しているが

、カラー表示の場合には、RGBの3つの発光駆動回路によって1画素分が形成される。

【0033】

更に、上記した各実施例においては、表示パネルの発光駆動回路として構成されているが、本発明は単独の発光駆動回路であっても良い。単独の発光駆動回路の場合には走査パルスに代えて発光駆動回路のデータ書き込み用のスイッチ素子をオンさせるオン指令パルスが発光駆動回路には供給される。

【0034】

【発明の効果】

以上の如く、本発明によれば、データ信号書き込み用のスイッチ素子を大きくすることなくデータ信号に応じた輝度で有機EL素子を発光させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

有機EL素子の発光駆動回路の従来例を示す図である。

【図2】

本発明を適用した表示装置の構成を示すブロック図である。

【図3】

図2の表示装置中の走査パルス供給回路及びデータ信号供給回路の構成を示すブロック図である。

【図4】

図2の表示装置の発光駆動回路の構成を示す回路図である。

【図5】

図4の発光駆動回路の動作を示すタイムチャートである。

【図6】

図2の表示装置の発光駆動回路の他の構成を示す回路図である。

【図7】

図6の発光駆動回路の動作を示すタイムチャートである。

【図8】

本発明を適用した他の表示装置の構成を示すブロック図である。

【図 9】

図 8 の表示装置の発光駆動回路の構成を示す回路図である。

【図 1 0】

図 9 の発光駆動回路の動作を示すタイムチャートである。

【図 1 1】

図 8 の表示装置の発光駆動回路の他の構成を示す回路図である。

【図 1 2】

図 1 1 の発光駆動回路の動作を示すタイムチャートである。

【図 1 3】

図 8 の表示装置の発光駆動回路の他の構成を示す回路図である。

【図 1 4】

図 1 3 の発光駆動回路の動作を示すタイムチャートである。

【図 1 5】

図 8 の表示装置の発光駆動回路の他の構成を示す回路図である。

【図 1 6】

図 1 5 の発光駆動回路の動作を示すタイムチャートである。

【符号の説明】

1, 2, 2 1, 4 1 F E T

3, 2 3, 4 4 コンデンサ

5, 2 5, 4 5 有機 E L 素子

1 1, 3 1 表示パネル

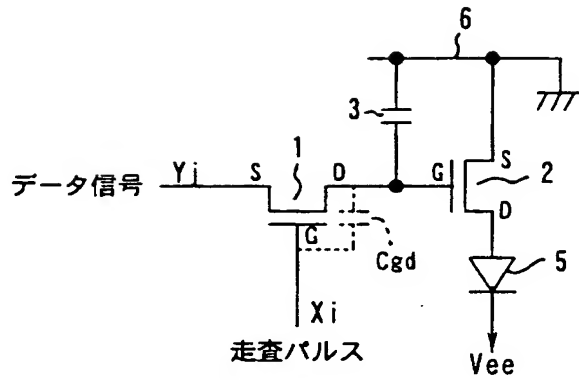
1 1<sub>1,1</sub> ~ 1 1<sub>m,n</sub>, 3 1<sub>1,1</sub> ~ 3 1<sub>m,n</sub> 発光駆動回路

1 2, 3 2 走査パルス供給回路

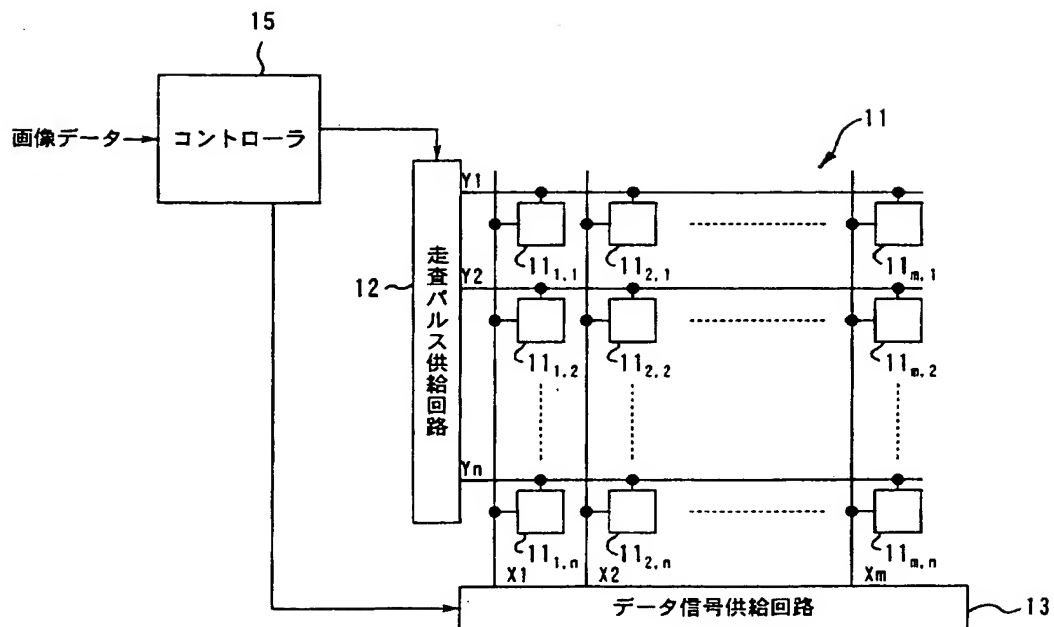
1 3, 3 3 データ信号供給回路

【書類名】 図面

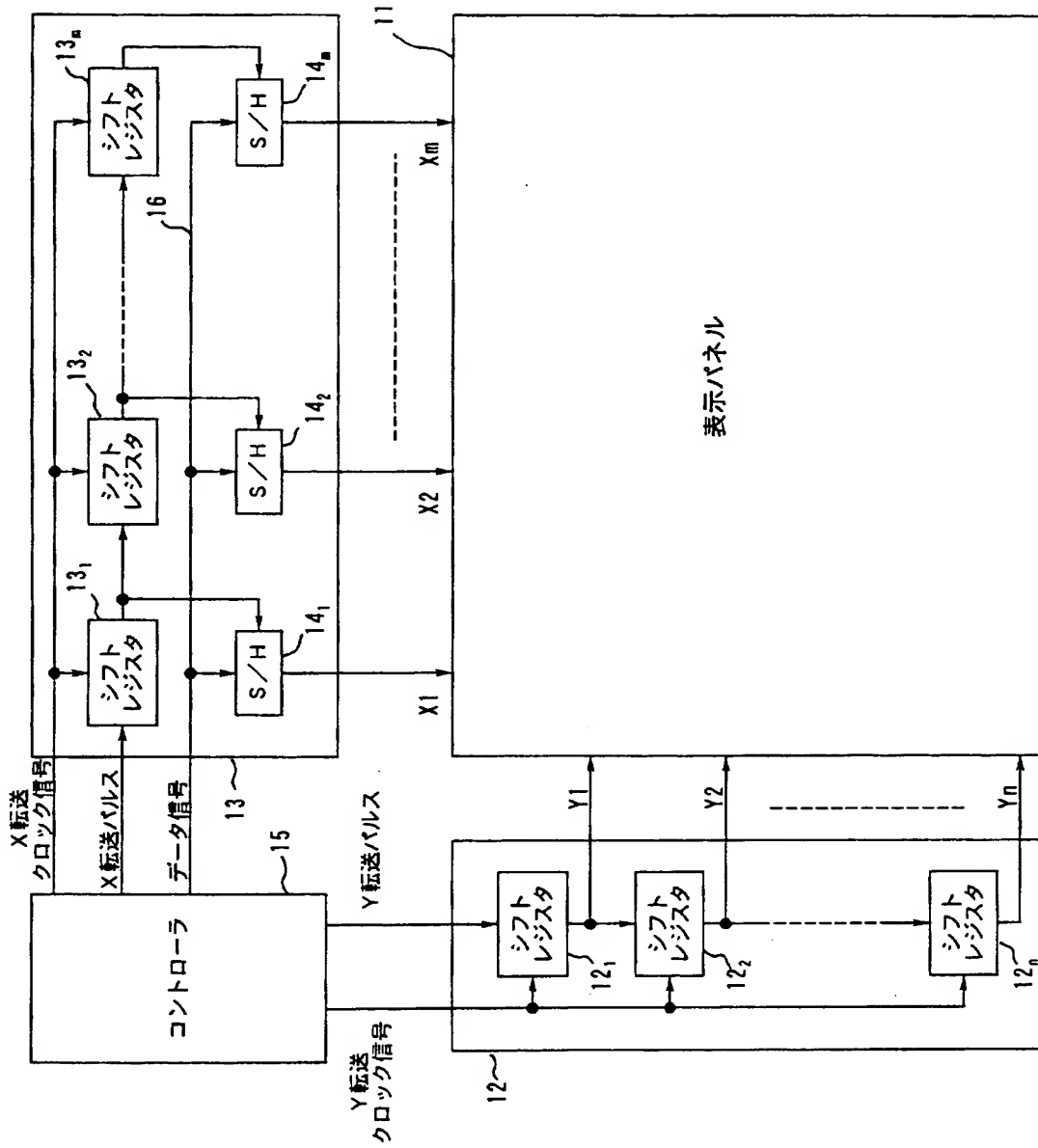
【図 1】



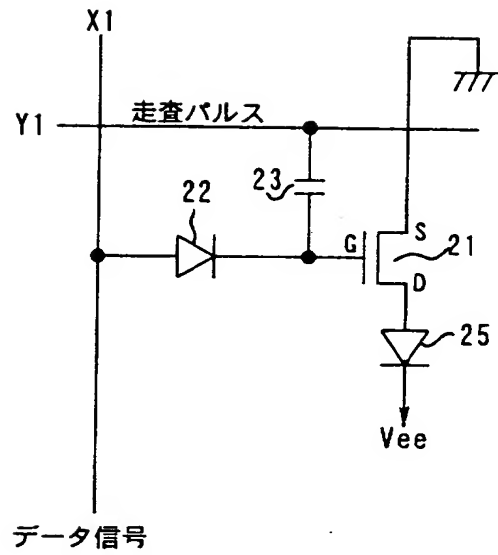
【図 2】



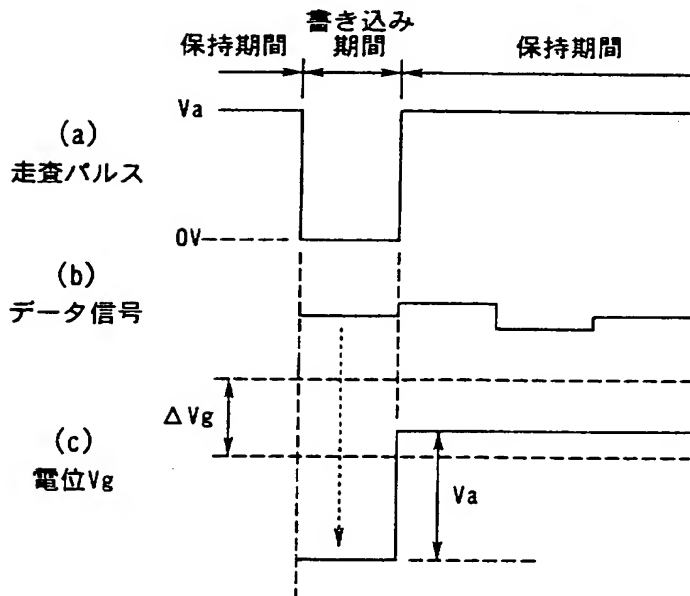
【図 3】



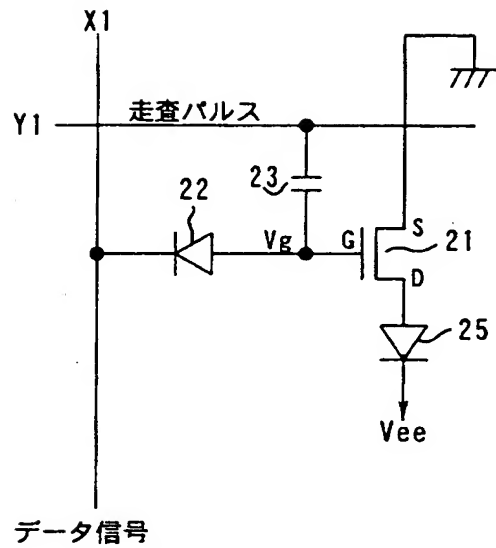
【図 4】



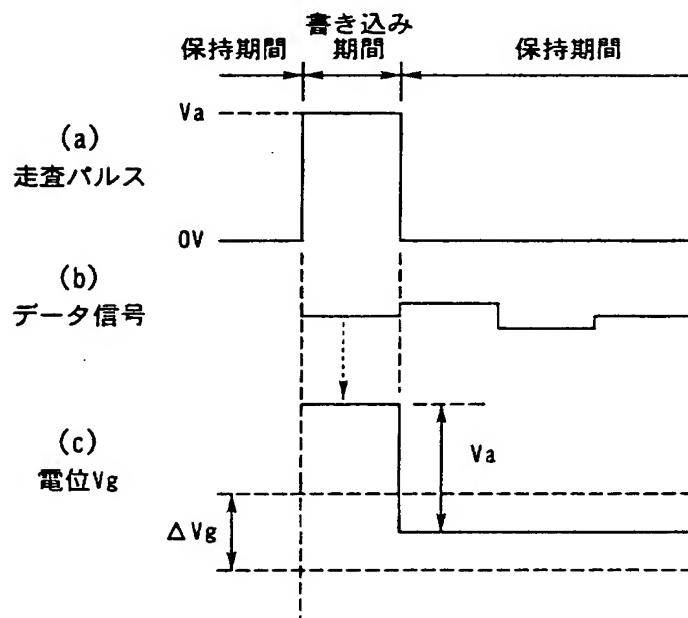
【図 5】



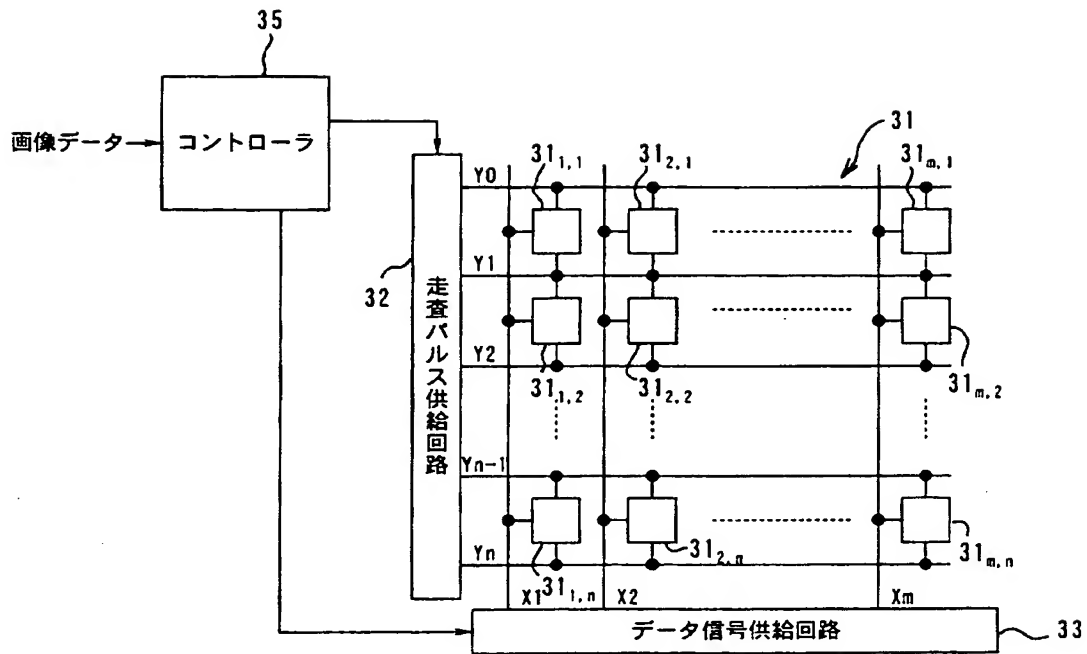
【図 6】



【図 7】

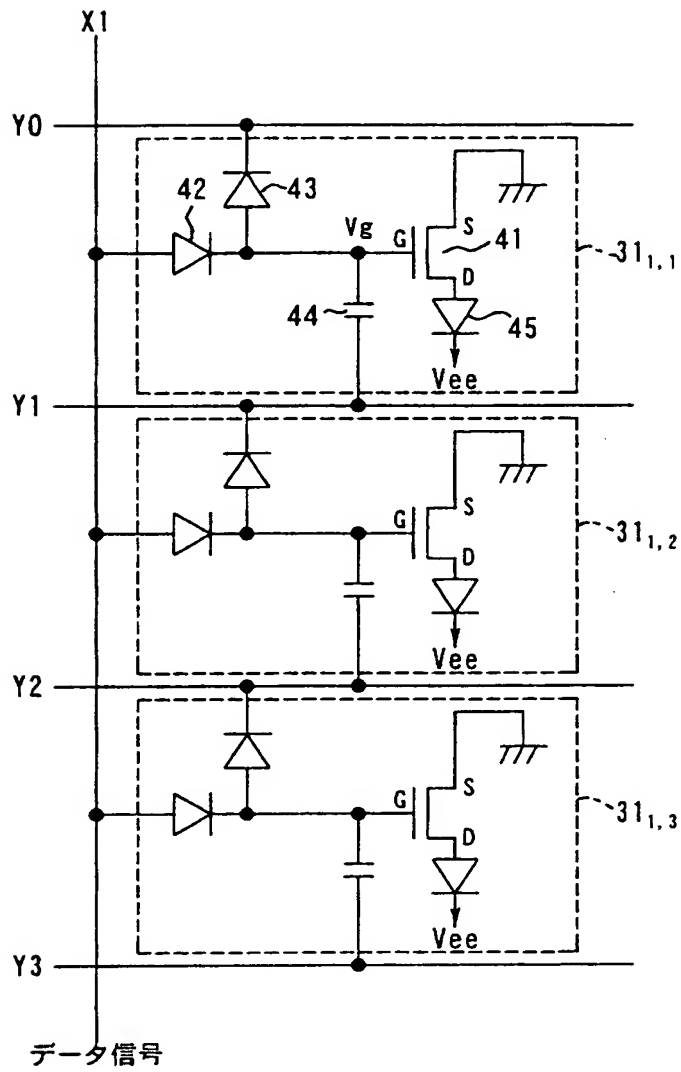


【図 8】

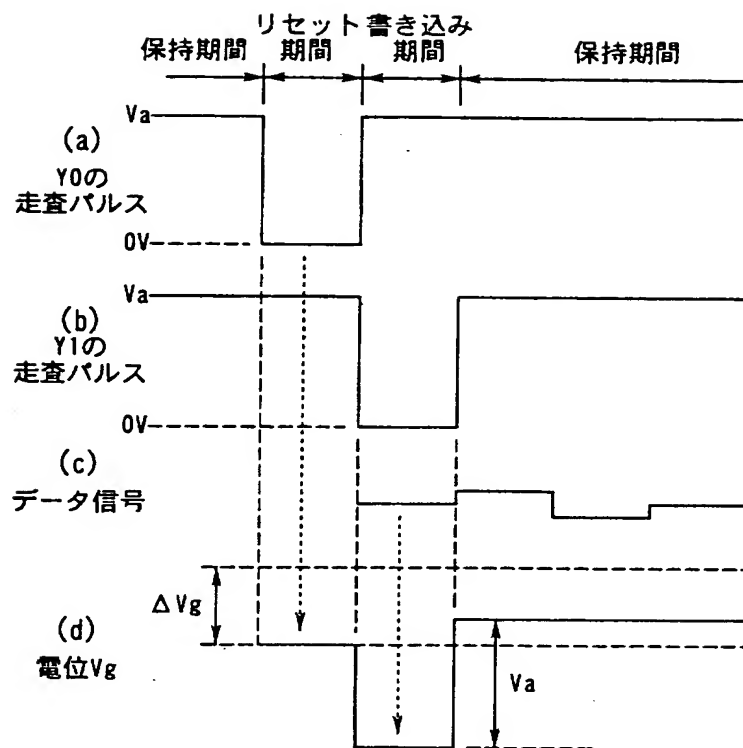




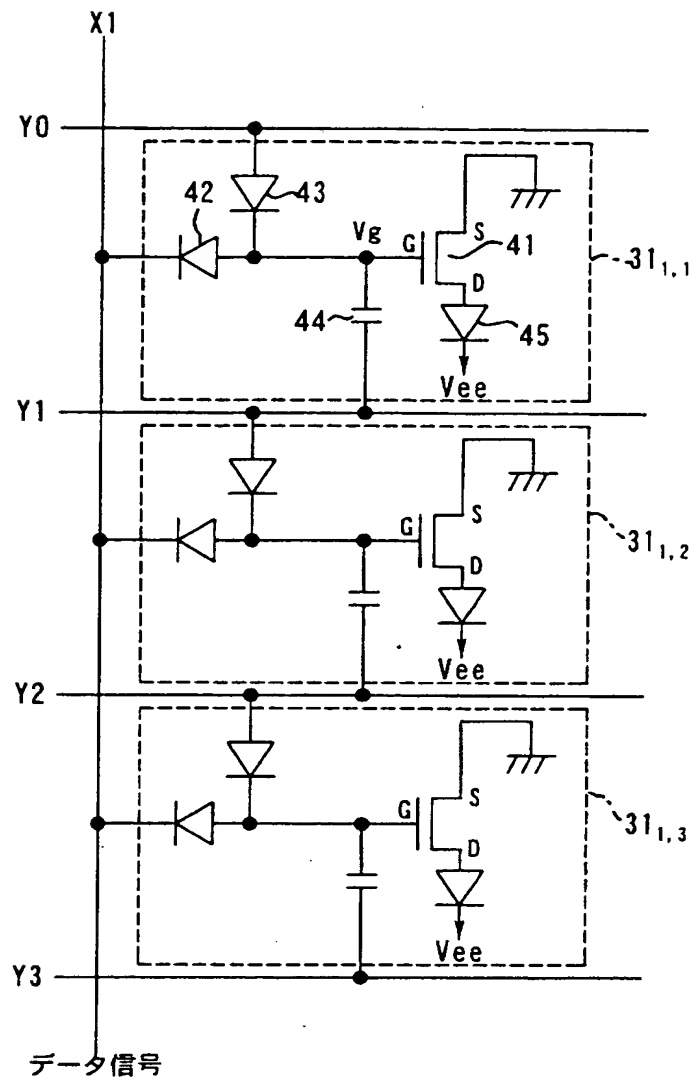
【図 9】



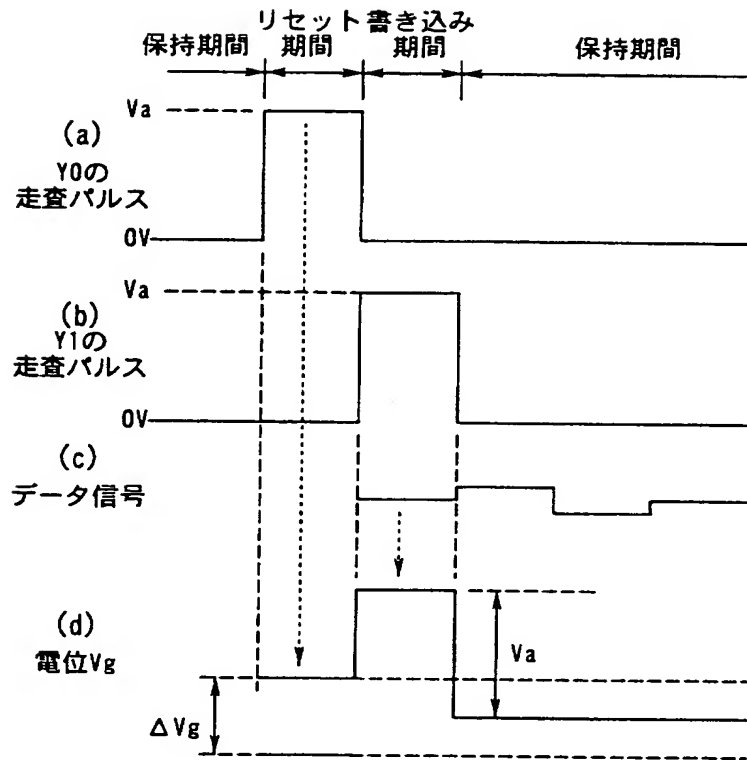
【図 1 0】



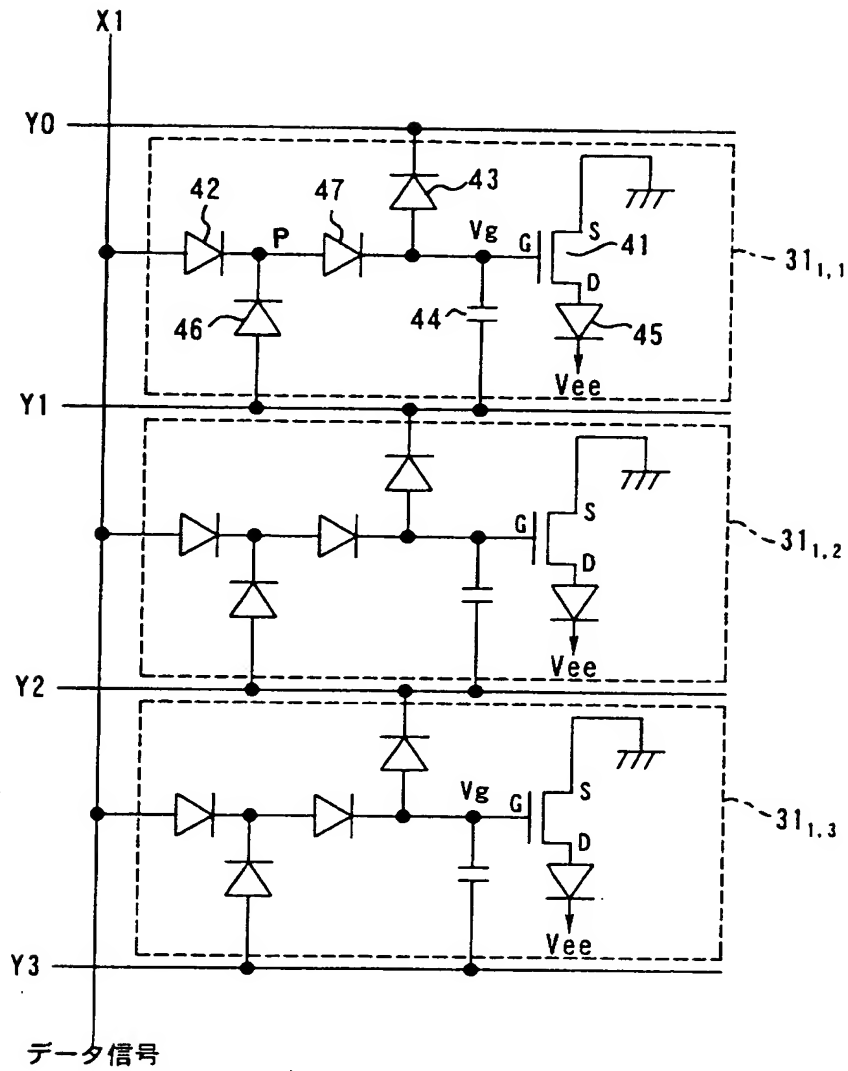
【図 1 1】



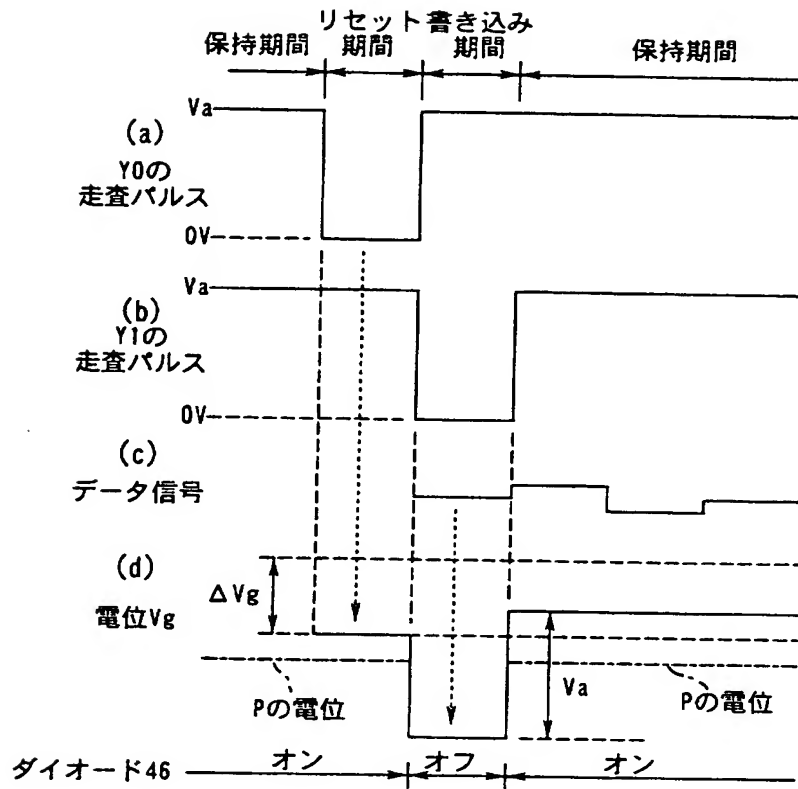
【図 12】



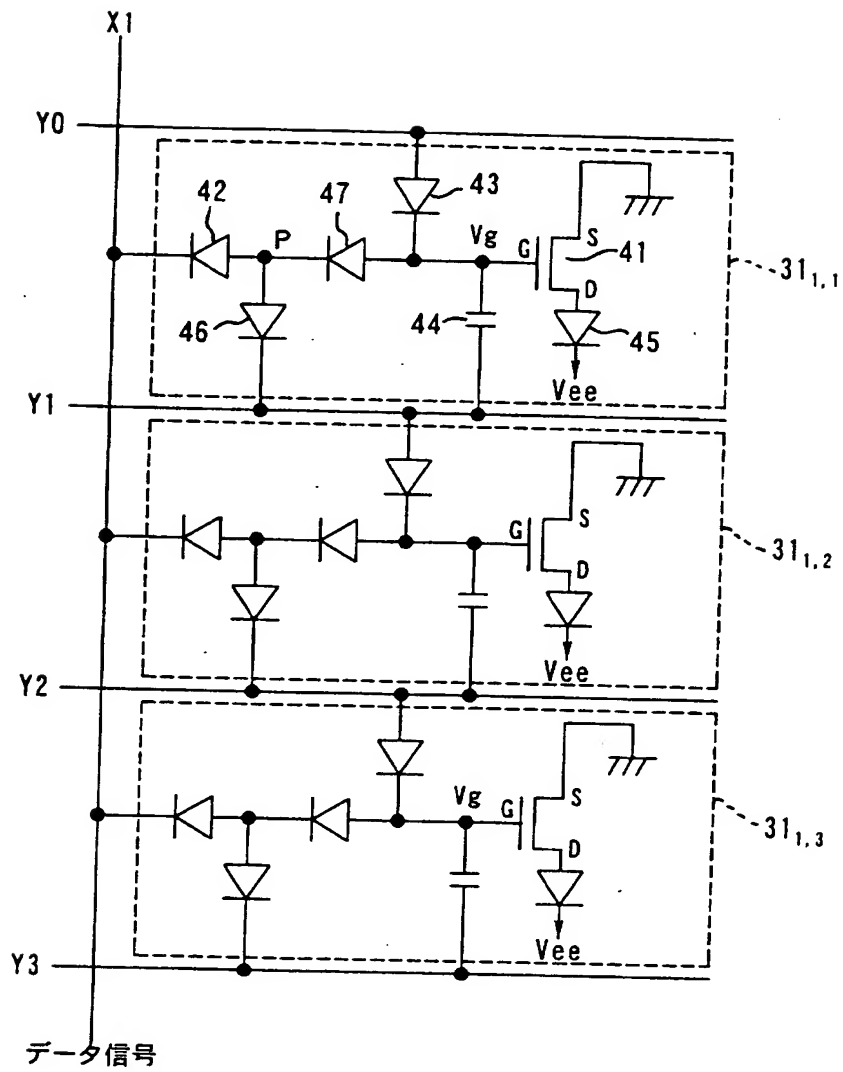
【図 13】



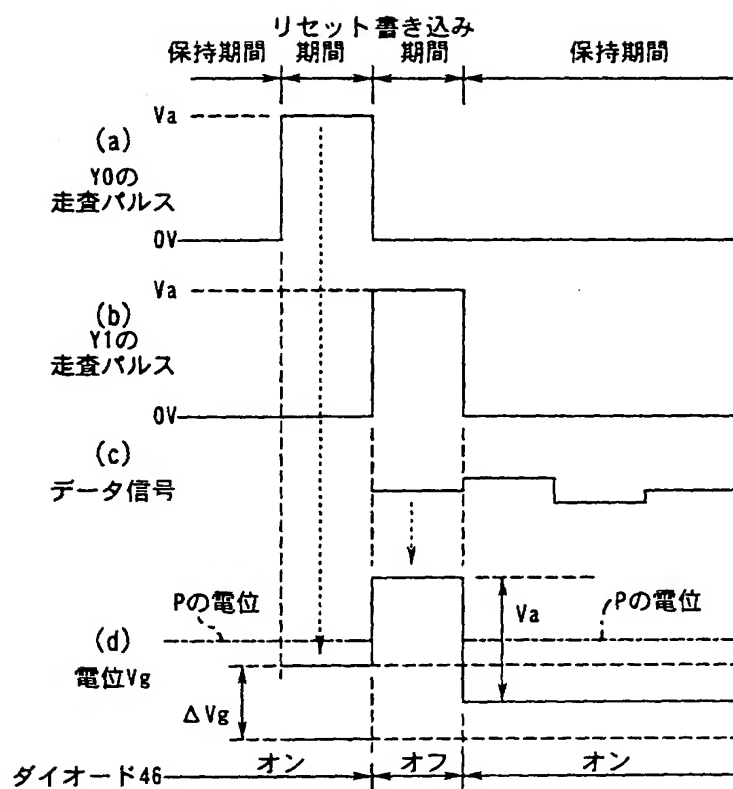
【図 1 4】



【図 15】



【図 16】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 データ信号書き込み用のスイッチ素子を大きくすることなくデータ信号に応じた輝度で有機EL素子を発光させることができるアクティブ駆動方式の発光駆動回路及び表示装置を提供する。

【解決手段】 走査パルスに応じて導通状態となってデータ信号を通過させるスイッチ素子と、スイッチ素子の導通中にスイッチ素子を通過したデータ信号を保持する容量性素子と、容量性素子に保持されたデータ信号に応じて有機EL素子に順方向の駆動電流を供給して有機EL素子を発光させる駆動素子と、を備え、スイッチ素子は走査パルスが供給されたとき走査パルスとデータ信号との電位差によって導通状態となるダイオード素子からなる。

【選択図】 図4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005016]

1. 変更年月日 1990年 8月31日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都目黒区目黒1丁目4番1号  
氏 名 パイオニア株式会社